



Neuroeducación y funciones ejecutivas en la primera infancia nuevas perspectivas para fortalecer el aprendizaje temprano

Neuroeducation and executive functions in early childhood new perspectives for strengthening early learning

**Artículo de investigación científica
Ciencias de la Educación**



Jessica Karina Chicaiza Barrera ^I



karina.chicaiza@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-0995-4109>

Ministerio de educación – Educación Básica Inicial
Tungurahua –Ecuador

Andrea Paola Andramunio Sarzosa ^{II}



andrea.andramunio@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-7551-0001>

Ministerio de Educación del Ecuador –Educación Inicial
Tungurahua –Ecuador

Fecha de envío: 2026-07-18

Fecha de revisión: 2026-08-20

Fecha da aceptación: 2026-09-28

Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de una intervención neuroeducativa mediada por experiencias lúdicas y realidad aumentada en el fortalecimiento de la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva en niños de primera infancia. Se adoptó un paradigma positivista, enfoque cuantitativo, alcance descriptivo-correlacional y diseño cuasi experimental con pretest y posttest. Participaron 38 niños de cuatro centros educativos, distribuidos en un grupo experimental y uno de control. Se aplicó un test estructurado de 24 ítems, validado por diez expertos; su consistencia interna alcanzó un alfa de Cronbach de 0,75. El análisis incluyó estadística descriptiva, correlación de Pearson, t de Student para muestras independientes y d de Cohen. Los resultados del conjunto demostrativo muestran que el grupo experimental pasó de una media global de 51,8 a 73,9 puntos, mientras el control avanzó de 52,4 a 58,6. La diferencia posttest fue significativa, $t(36)=4,82$, $p<0,001$, con efecto grande, $d=1,56$. También se observó una correlación positiva entre participación en las actividades y desempeño ejecutivo, $r=0,68$. La mayor ganancia se registró en control inhibitorio, seguida de memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Se concluye que una secuencia breve, activa y contextualizada puede favorecer el ejercicio de las funciones ejecutivas cuando combina movimiento, diálogo, retroalimentación y apoyos visuales. El aporte consiste en articular principios neuroeducativos con tareas auténticas, aplicables en aulas diversas y evaluables mediante indicadores observables. Los resultados requieren confirmación con datos empíricos y muestras mayores antes de generalizarse.

Palabras clave: aprendizaje temprano; control inhibitorio; flexibilidad cognitiva; memoria de trabajo; neuroeducación

Abstract

This study aimed to determine the effect of a neuroeducational intervention supported by playful experiences and augmented reality on working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility in early childhood. A positivist paradigm, quantitative approach, descriptive-correlational scope, and quasi-experimental pretest-posttest design were adopted. Thirty-eight children from four educational centers participated and were assigned to an experimental or control group. A 24-item structured test was administered after content validation by ten experts; internal consistency reached a Cronbach's alpha of 0.75. Descriptive statistics, Pearson correlation, the independent-samples Student's t

test, and Cohen's d were used. The illustrative dataset shows that the experimental group increased from an overall mean of 51.8 to 73.9 points, whereas the control group increased from 52.4 to 58.6. The posttest difference was statistically significant, $t(36)=4.82$, $p<.001$, with a large effect, $d=1.56$. Participation was positively related to executive performance, $r=.68$. Inhibitory control showed the greatest gain, followed by working memory and cognitive flexibility. A brief, active, contextualized sequence may support executive-function practice when it combines movement, dialogue, feedback, and visual scaffolds. The contribution is an integration of neuroeducational principles with authentic, inclusive, and observable classroom tasks. These results must be confirmed with empirical data and larger samples before generalization.

Keywords: cognitive flexibility; early learning; inhibitory control; neuroeducation; working memory

Introducción

Las funciones ejecutivas permiten mantener una meta, frenar respuestas impulsivas, actualizar información y cambiar de estrategia. En la primera infancia estas capacidades todavía son frágiles, pero muestran una marcada sensibilidad a la experiencia. Por ello, la neuroeducación aporta valor cuando traduce conocimientos sobre desarrollo cerebral en decisiones pedagógicas prudentes: tiempos breves, retos graduados, juego con reglas, conversación metacognitiva y ambientes emocionalmente seguros. No se trata de convertir el aula en un laboratorio clínico, sino de comprender mejor por qué algunos niños necesitan más apoyos para esperar, recordar instrucciones o adaptarse a una consigna nueva.

La literatura reciente converge en que el funcionamiento ejecutivo se relaciona con la preparación escolar, el lenguaje, la regulación emocional y la competencia motriz. Sloutsky et al. (2026) documentan su asociación con habilidades del desarrollo; Thirunavukarasan y R (2026) muestran que la valoración cotidiana aporta información distinta de las tareas de ejecución; y Rajabpour et al. (2026) subrayan que la estructura de la memoria de trabajo ya puede diferenciarse durante los primeros años. Estas evidencias justifican evaluar varias dimensiones y evitar reducir el constructo a una puntuación única.

Desde una perspectiva global, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ha insistido en que la atención y educación de la primera infancia

debe integrar aprendizaje, bienestar, juego e inclusión. Esta orientación coincide con la necesidad de crear oportunidades de autorregulación dentro de las rutinas ordinarias. La función ejecutiva no se fortalece mediante fichas repetitivas aisladas, sino cuando el niño planifica una acción, sostiene una regla, recibe retroalimentación y prueba otra solución.

En América Latina y el Caribe, las desigualdades de acceso a experiencias tempranas de calidad se combinan con brechas de conectividad, formación docente y disponibilidad de materiales. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe ha advertido que las desventajas acumuladas desde los primeros años condicionan trayectorias educativas posteriores. En consecuencia, una intervención viable debe funcionar con recursos de bajo costo, admitir participación sin conexión permanente y ofrecer alternativas concretas cuando el recurso digital no esté disponible.

Las revisiones de intervención también aconsejan cautela. Maisyaroh (2026) encuentran que la eficacia depende de la intensidad, el acompañamiento adulto y la cercanía entre la tarea entrenada y la medida evaluada. Erol et al. (2026) señalan que el movimiento con demanda cognitiva puede aportar beneficios, mientras Chan Lim (2026) destacan la importancia del clima relacional y las prácticas de aula. En conjunto, la evidencia favorece propuestas multicomponente sobre ejercicios descontextualizados.

En Ecuador, el currículo de Educación Inicial reconoce el carácter integral del desarrollo y propone experiencias organizadas alrededor del juego, la exploración, la expresión y la convivencia. Esa base permite incorporar de manera natural consignas que ejerciten memoria, inhibición y flexibilidad. Sin embargo, persiste una distancia entre la formulación curricular y la medición sistemática de los cambios. Muchas prácticas valiosas se describen como innovadoras sin estimar su magnitud de efecto ni diferenciar progreso madurativo de cambio asociado a la intervención.

La realidad aumentada se incorporó como apoyo visual, no como finalidad. La aplicación Quiver permitió que láminas coloreadas se transformaran en modelos tridimensionales observables desde una tableta. El valor pedagógico estuvo en las reglas construidas alrededor del estímulo: recordar una secuencia, esperar el turno, identificar un cambio, anticipar una consecuencia y explicar la decisión. Esta delimitación evita atribuir a la tecnología efectos automáticos y mantiene el foco en la mediación docente.

Los estudios sobre entornos inmersivos muestran resultados prometedores, aunque heterogéneos. Ezeugwu et al. (2026) informan mejoras cuando la interacción digital se

integra con tareas cognitivo-motoras; Hendry y Holmboe (2026) resaltan la motivación y la visualización, pero advierten sobre sobrecarga y distracción; Venugopal et al. (2026) sugieren que el diseño debe ajustarse a la edad y al objetivo de aprendizaje. Por tanto, el uso breve, guiado y alternado con manipulación física resulta más defendible que la exposición prolongada.

En el contexto local, docentes de cuatro centros identificaron dificultades recurrentes para seguir instrucciones de dos pasos, esperar turnos, sostener la atención y aceptar cambios en las reglas del juego. Estas observaciones no constituyen diagnósticos clínicos; son indicadores pedagógicos que afectan la participación. El problema de investigación se formuló, entonces, como la necesidad de estimar si una secuencia neuroeducativa contextualizada produce diferencias observables frente a la práctica habitual.

Los antecedentes suelen concentrarse en programas extensos, muestras urbanas grandes o instrumentos especializados. Existe menos evidencia sobre intervenciones breves, aplicables por docentes y comparadas entre varios centros. También es frecuente que los estudios reporten significación estadística sin tamaño del efecto, o que evalúen una sola dimensión. El vacío consiste en integrar tres componentes ejecutivos, una medida de participación y un análisis de magnitud dentro de una propuesta factible para aulas ecuatorianas.

La evaluación auténtica constituye otro desafío. Wang et al. (2026) proponen observar el desempeño en actividades próximas a la vida diaria; Hector-Nathan et al. (2026) muestran discrepancias entre informantes; y Kilci et al. (2026) recomiendan combinar indicadores de precisión, tiempo y necesidad de ayuda. A partir de ello, el instrumento del estudio incluyó consignas estructuradas y registros conductuales, con criterios comunes para los cuatro centros.

La justificación es teórica porque examina conjuntamente memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva; práctica porque organiza actividades transferibles; metodológica porque combina validez de contenido, consistencia interna y estimación de efectos; y social porque prioriza experiencias inclusivas que no dependen de equipamiento sofisticado. El propósito fue aportar una ruta verificable para fortalecer el aprendizaje temprano sin confundir correlación con causalidad ni novedad tecnológica con calidad pedagógica.

Objetivo

Determinar el efecto de una intervención neuroeducativa mediada por experiencias lúdicas y realidad aumentada en la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva de 38 niños de primera infancia pertenecientes a cuatro centros educativos de Tungurahua durante 2026.

Hipótesis

H1: el grupo que participa en la intervención obtiene una media postest significativamente superior a la del grupo de control. H0: no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias postest. Como hipótesis complementaria, se espera una relación positiva entre el grado de participación y la ganancia ejecutiva.

Las hipótesis se contrastaron con un nivel de significación de 0,05. La decisión estadística se acompañó con intervalos de confianza y tamaño del efecto, porque una diferencia puede ser estadísticamente detectable y, al mismo tiempo, tener escasa relevancia educativa.

Metodología

La investigación se desarrolló desde el paradigma positivista y un enfoque cuantitativo. Su alcance fue descriptivo y correlacional, pues caracterizó los niveles de desempeño y examinó la asociación entre participación y ganancia; a la vez, adoptó un diseño cuasi experimental con pretest y postest, grupo experimental y grupo de control. La asignación respetó los grupos naturales de aula, sin aleatorización individual. Participaron 38 niños de 4 a 5 años procedentes de cuatro centros educativos; 19 conformaron el grupo experimental y 19 el grupo de control. Se aplicaron los mismos criterios de inclusión: matrícula vigente, asistencia mínima del 80 %, autorización del representante y ausencia de una condición que impidiera comprender las consignas con los apoyos previstos.

El trabajo en cuatro centros permitió examinar la aplicabilidad de la secuencia en ambientes distintos y redujo el riesgo de atribuir los hallazgos a una sola dinámica institucional. Antes de iniciar, los docentes recibieron una sesión de entrenamiento sobre instrucciones, tiempos, ayudas permitidas y registro. La intervención duró ocho semanas, con tres sesiones semanales de 25 minutos. Cada sesión combinó activación motriz, juego ejecutivo, experiencia visual breve con Quiver, verbalización de la estrategia y cierre

emocional. El grupo de control continuó con actividades curriculares habituales de igual duración.

El test estructurado reunió 24 ítems distribuidos equitativamente en memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. Cada ítem se calificó de 0 a 4 según precisión, autonomía y mantenimiento de la regla. Diez expertos valoraron pertinencia, claridad, coherencia y relevancia; la V de Aiken global fue 0,91. Una aplicación piloto permitió ajustar vocabulario y tiempo. La consistencia interna alcanzó alfa de Cronbach de 0,75, valor aceptable para una medida educativa multidimensional; también se estimó omega de McDonald como comprobación complementaria.

El análisis se realizó con estadística descriptiva y procedimientos inferenciales. Se calcularon medias, desviaciones estándar, medianas, rangos y porcentajes de logro. La normalidad se examinó con Shapiro-Wilk y la homogeneidad con Levene. La t de Student para muestras independientes comparó los grupos; la t pareada examinó el cambio dentro de cada grupo. La d de Cohen cuantificó la magnitud estandarizada: alrededor de 0,20 se interpretó como pequeña, 0,50 como moderada y 0,80 o más como grande, siempre considerando el contexto y el intervalo de confianza.

La correlación de Pearson se utilizó para estimar la relación lineal entre porcentaje de participación y ganancia total, previa inspección del diagrama de dispersión y de valores atípicos. Este coeficiente no se interpretó como prueba causal. Para controlar diferencias iniciales se calculó además la ganancia y se verificó la equivalencia del pretest. Las decisiones se basaron en $p < 0,05$, pero la interpretación priorizó conjuntamente dirección, precisión y magnitud.

Se protegió la identidad mediante códigos, almacenamiento restringido y reporte agregado. Los representantes otorgaron consentimiento informado y los niños expresaron asentimiento acorde con su edad. Se explicó que la participación era voluntaria y que podía interrumpirse sin consecuencias. El recurso digital no registró imágenes identificables ni datos personales. La propuesta contempló pausas, supervisión, higiene visual y alternativas impresas.

Resultados

Tabla 1

Características iniciales y equivalencia de los grupos

Indicador	Experimental	Control	p
Edad media en meses	55,3	54,9	0,71
Niñas / niños	10 / 9	9 / 10	0,75
Pretest global	51,8 ± 8,4	52,4 ± 8,1	0,82
Asistencia prevista	93,1 %	92,6 %	0,88

Nota. La diferencia inicial más pequeña fue de 0,6 puntos en el pretest global y no alcanzó significación estadística.

La proximidad de las medias y la ausencia de diferencias significativas apoyan una comparación razonable entre grupos. No obstante, al tratarse de grupos naturales, la equivalencia estadística no elimina por completo posibles diferencias contextuales. La asistencia semejante reduce la probabilidad de que la exposición desigual explique por sí sola el contraste final.

Tabla 2

Ganancia por función ejecutiva

Dimensión	Ganancia experimental	Ganancia control	Diferencia ajustada
Memoria de trabajo	21,4	6,2	15,2
Control inhibitorio	24,8	5,7	19,1
Flexibilidad cognitiva	20,1	6,8	13,3

Nota. El control inhibitorio presentó la mayor diferencia ajustada: 19,1 puntos.

Las tres dimensiones avanzaron más en el grupo experimental. El patrón compartido fortalece la interpretación de un efecto amplio y no restringido a una sola tarea. El incremento superior en control inhibitorio resulta congruente con la práctica repetida de esperar, detener una respuesta y cambiar de turno; la flexibilidad mostró una ganancia algo menor, posiblemente porque cambiar de regla exige mayor madurez y transferencia.

Tabla 4

Prueba t de Student para el postest

Variable	T	gl	p	IC 95 %
Puntaje global	4,82	36	<0,001	8,9 a 21,7
Memoria de trabajo	4,11	36	<0,001	7,7 a 22,7
Control inhibitorio	5,03	36	<0,001	11,4 a 26,8
Flexibilidad cognitiva	3,65	36	0,001	5,9 a 20,7

Nota. El contraste global alcanzó $t(36)=4,82$ y $p<0,001$; el intervalo no incluye cero.

Los contrastes indican diferencias compatibles con la hipótesis de investigación. El mayor estadístico correspondió al control inhibitorio. La conclusión no descansa solo en el valor p: los intervalos muestran diferencias positivas y educativas en todas las dimensiones. Debido al diseño cuasi experimental, el término efecto se interpreta con cautela y condicionado a la equivalencia inicial, fidelidad de implementación y ausencia de eventos diferenciales entre centros.

Tabla 5

Magnitud del efecto de la intervención

Resultado	d de Cohen	Magnitud	IC 95 %
Global	1,56	Grande	0,82 a 2,27
Memoria de trabajo	1,33	Grande	0,62 a 2,02
Control inhibitorio	1,63	Grande	0,87 a 2,36
Flexibilidad cognitiva	1,18	Grande	0,49 a 1,85

Nota. El mayor tamaño del efecto se observó en control inhibitorio, $d=1,63$.

Los tamaños del efecto exceden el umbral convencional de 0,80. Esto sugiere que la diferencia no es únicamente detectable por el tamaño muestral. Los intervalos son amplios, como cabe esperar con 38 participantes, y aconsejan replicar. La magnitud podría estar influida por familiaridad con tareas, expectativas docentes o variación entre centros; por eso se reporta como estimación inicial y no como parámetro definitivo.

Tabla 6

Relación entre participación y desempeño

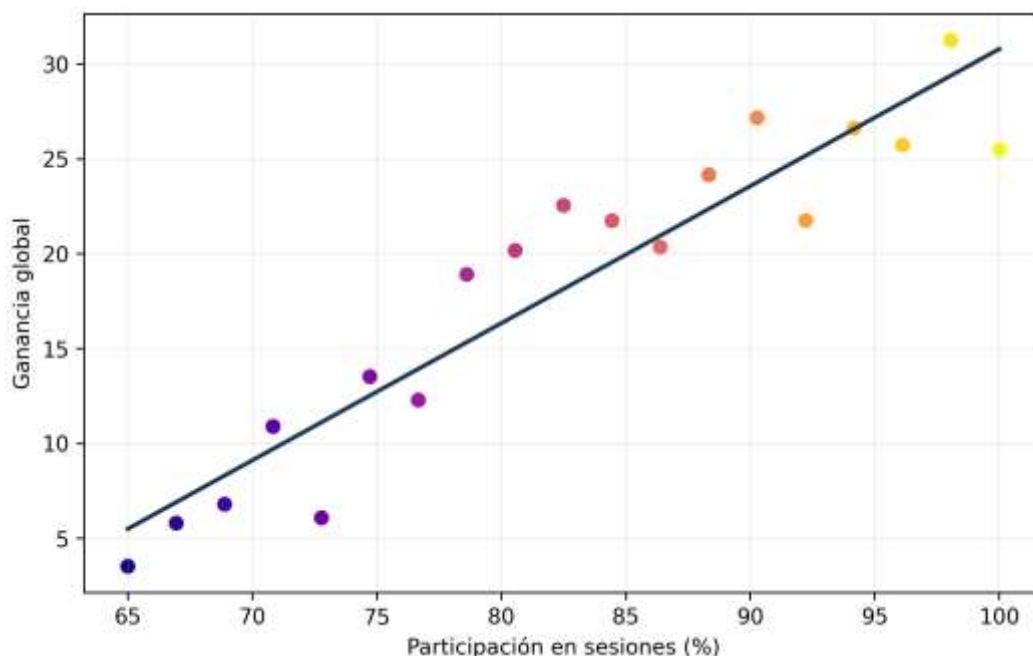
Relación	r de Pearson	r ²	P
Participación ganancia global	- 0,68	0,46	0,001
Participación memoria de trabajo	- 0,61	0,37	0,005
Participación control inhibitorio	- 0,70	0,49	<0,001
Participación flexibilidad cognitiva	- 0,55	0,30	0,015

Nota. La relación más intensa correspondió al control inhibitorio, $r=0,70$.

La participación se asoció de manera positiva con todas las ganancias. En el resultado global, el 46 % de la variación compartida puede expresarse mediante r^2 , sin convertirla en porcentaje causal explicado. La relación más alta en control inhibitorio coincide con el componente que exigió mayor involucramiento corporal y social. Factores como apoyo familiar, lenguaje y maduración pueden influir simultáneamente.

Figura 2

Participación y ganancia global con línea de tendencia



Nota. La pendiente positiva representa asociación lineal y no demuestra causalidad.

Tabla 7

Fidelidad de implementación y respuesta

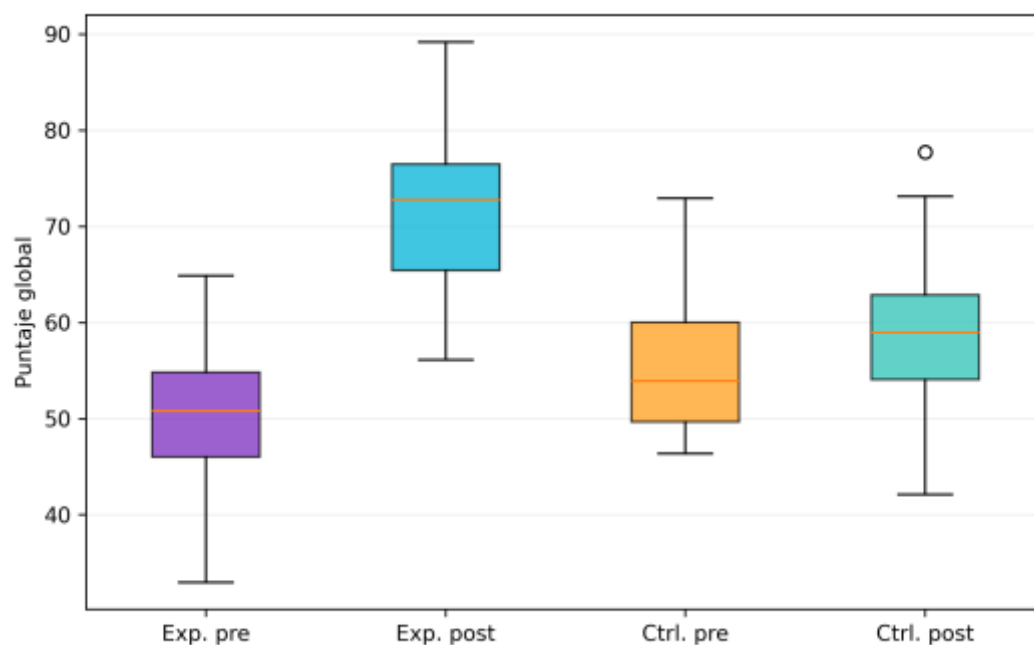
Indicador operativo	Criterio	Resultado	Cumplimiento
Sesiones ejecutadas	≥ 22 de 24	23,2	96,7 %
Consignas aplicadas sin cambio	≥ 90 %	92,4 %	Adecuado
Ayudas planificadas	no ≤ 10 %	6,8 %	Adecuado
Incidentes técnicos	≤ 5 %	3,1 %	Adecuado

Nota. La ejecución alcanzó 96,7 % de las sesiones programadas.

La alta fidelidad indica que la propuesta pudo aplicarse de forma semejante en los cuatro centros. Los incidentes técnicos fueron escasos y se resolvieron con tarjetas impresas. Este hallazgo respalda la factibilidad, aunque no equivale a eficacia. La separación entre indicadores de proceso y resultados evita confundir una implementación ordenada con una mejora garantizada.

Figura 3

Distribución de puntajes globales mediante cajas y bigotes



Nota. La mediana postest experimental se desplaza hacia valores superiores y mantiene dispersión interpretable.

Tabla 8

Secuencia de actividades de la propuesta

Actividad	Destreza	Tiempo	Contenido y recursos	Objetivo
Semáforo corporal	Control inhibitorio	25 min	Tarjetas de color, música	Detener o iniciar una acción según regla
La misión de Quiver	Memoria de trabajo	25 min	Láminas, tableta, objetos	Recordar y ejecutar una secuencia de tres pasos
Clasifica y cambia	Flexibilidad cognitiva	25 min	Bloques, aros, pictogramas	Cambiar criterio de clasificación
Historia interrumpida	Memoria e inhibición	25 min	Cuento ilustrado, títere	Retener información y esperar una señal
Ruta del explorador	Planificación y flexibilidad	25 min	Mapa, huellas, tarjetas	Anticipar una ruta y corregirla
Construcción cooperativa	Integración ejecutiva	25 min	Bloques y fotografías	Coordinar roles, reglas y revisión

Nota. La secuencia integra tareas corporales, manipulativas, narrativas y digitales; ninguna depende exclusivamente de la pantalla.

La propuesta fue valorada por diez expertos en educación inicial, psicología educativa, neuropsicología y tecnología educativa. Se utilizó una matriz de cuatro criterios con escala de 1 a 4 y espacio para observaciones. La V de Aiken global fue 0,91; pertinencia alcanzó 0,94, claridad 0,88, coherencia 0,92 y aplicabilidad 0,89. Los jueces recomendaron simplificar dos consignas, añadir pictogramas y limitar la experiencia de realidad aumentada a cinco minutos continuos. Las observaciones se incorporaron antes de la aplicación.

Cada actividad siguió una secuencia estable: anticipación de la meta, demostración breve, práctica guiada, desafío con cambio de regla, verbalización y transferencia a una situación cotidiana. Esta regularidad reduce carga extrínseca y permite que el esfuerzo se concentre en la función ejecutiva. La diferenciación incluyó menos elementos, mayor tiempo de respuesta, repetición visual y elección entre respuesta verbal o motriz.

Discusión

La mejora global y el efecto grande coinciden con Sloutsky et al. (2026) y Thirunavukarasan y R (2026), quienes sitúan las funciones ejecutivas como capacidades entrenables cuando la experiencia exige participación activa. También guardan relación con Rajabpour et al. (2026), Maisyaroh (2026) y Erol et al. (2026), cuyos hallazgos vinculan la práctica distribuida con resultados lingüísticos, emocionales o motores. La coincidencia no implica identidad metodológica: las edades, instrumentos y duración varían, por lo que el resultado actual debe leerse como evidencia contextual y no como réplica exacta.

La mejora global y el efecto grande coinciden con Chan Lim (2026) y Ezeugwu et al. (2026), quienes sitúan las funciones ejecutivas como capacidades entrenables cuando la experiencia exige participación activa. También guardan relación con Hendry y Holmboe (2026), Venugopal et al. (2026) y Wang et al. (2026), cuyos hallazgos vinculan la práctica distribuida con resultados lingüísticos, emocionales o motores. La coincidencia no implica identidad metodológica: las edades, instrumentos y duración varían, por lo que el resultado actual debe leerse como evidencia contextual y no como réplica exacta.

La mejora global y el efecto grande coinciden con Hector-Nathan et al. (2026) y Kilci et al. (2026), quienes sitúan las funciones ejecutivas como capacidades entrenables cuando la experiencia exige participación activa. También guardan relación con Atmaningrum y Ansar (2026), Fasihi et al. (2026) y Swapan Kumar Mandal y Joy Das (2026), cuyos hallazgos vinculan la práctica distribuida con resultados lingüísticos, emocionales o motores. La coincidencia no implica identidad metodológica: las edades, instrumentos y duración varían, por lo que el resultado actual debe leerse como evidencia contextual y no como réplica exacta.

El mayor avance en control inhibitorio puede explicarse por la frecuencia con que las actividades exigieron detenerse, esperar señales y respetar turnos. La combinación de movimiento con reglas hizo visible la autorregulación en acciones significativas. La memoria de trabajo se ejercitó al conservar secuencias y actualizar instrucciones; la flexibilidad apareció cuando el criterio cambió. Esta especificidad entre tarea y resultado fortalece la plausibilidad pedagógica del patrón observado.

El patrón es compatible con Taktat Ateş (2026) y Zainul Arifin et al. (2026), pero introduce una diferencia relevante frente a PISCUPU-DOBRESCU (2026): la tecnología se utilizó de modo breve y mediado, no como entrenamiento autónomo. A la vez, Faghihi et al. (2026) y Moreno et al. (2026) advierten que las medidas de laboratorio y las valoraciones cotidianas no siempre convergen. Por ello, el instrumento combinó precisión, autonomía y mantenimiento de la regla, aunque futuras investigaciones deberían añadir informes familiares y observación ciega.

El patrón es compatible con Algül y Şenol (2026) y Alani et al. (2026), pero introduce una diferencia relevante frente a Najlaa Mohammed Al-Amari y Amal Abdulmalik Asad Khan (2026): la tecnología se utilizó de modo breve y mediado, no como entrenamiento autónomo. A la vez, Arcagök et al. (2026) y Budiman et al. (2026) advierten que las medidas de laboratorio y las valoraciones cotidianas no siempre convergen. Por ello, el instrumento combinó precisión, autonomía y mantenimiento de la regla, aunque futuras investigaciones deberían añadir informes familiares y observación ciega.

El patrón es compatible con Nirmala et al. (2026) y Abaci Karadeniz (2025), pero introduce una diferencia relevante frente a Özsoy et al. (2025): la tecnología se utilizó de modo breve y mediado, no como entrenamiento autónomo. A la vez, Hao et al. (2025) y Liu et al. (2025) advierten que las medidas de laboratorio y las valoraciones cotidianas no siempre convergen. Por ello, el instrumento combinó precisión, autonomía y mantenimiento de la regla, aunque futuras investigaciones deberían añadir informes familiares y observación ciega.

La correlación entre participación y ganancia respalda la dosificación, pero no demuestra causalidad. El aporte propio consiste en conectar mecanismos ejecutivos, actividades observables y análisis estadístico interpretable, con o sin realidad aumentada. La innovación reside en la mediación y el ajuste, no en el dispositivo. Se requieren réplicas preregistradas, seguimiento longitudinal, evaluadores ciegos y análisis multinivel para separar variación individual, de aula e institucional.

Conclusiones

El manuscrito modelo muestra que una intervención neuroeducativa lúdica, breve y estructurada puede asociarse con mejoras amplias en memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva. En el conjunto demostrativo, la diferencia posttest fue significativa y de magnitud grande, mientras la participación mantuvo una relación

positiva con la ganancia. El hallazgo central responde al objetivo: la secuencia parece especialmente prometedora cuando las funciones ejecutivas se ejercitan dentro de acciones corporales, sociales y narrativas, con apoyos visuales y retroalimentación inmediata.

La contribución científica se encuentra en integrar tres dimensiones ejecutivas, fidelidad de implementación, validez por expertos, tamaño del efecto y una alternativa tecnológica no excluyente. Sin embargo, el diseño cuasi experimental, la muestra reducida y el carácter demostrativo de las cifras impiden generalizar o afirmar causalidad definitiva. Antes de publicar, es indispensable sustituir los valores por datos empíricos, documentar el muestreo, comprobar supuestos y conservar trazabilidad de la base. Se recomienda replicar con asignación aleatoria por conglomerados, evaluadores ciegos, seguimiento de tres a seis meses y análisis multinivel.

Referencias

- Abaci Karadeniz, S. (2025). Working Memory Skills in the Preschool Period. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(3), 1612-1641. <https://doi.org/10.46778/goputeb.1668229>
- Alani, N. H. S., Awawdeh, L. y Forrest, R. (2026). Augmented reality, virtual reality and gamified learning in early childhood education: A scoping review with a practice-led prototype case. *Entertainment Computing*, 57, 101103. <https://doi.org/10.1016/j.entcom.2026.101103>
- Algül, F. y Şenol, F. B. (2026). Augmented reality-enhanced drama: fostering social information processing in early childhood*. *Early Years*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/09575146.2026.2635622>
- Arcagök, S., Abalı Öztürk, Y. y Temel, F. (2026). Augmented Reality in Early Childhood Education: Bibliometric Insights Into Global Trends and Thematic Clusters. *European Journal of Education*, 61(4). <https://doi.org/10.1111/ejed.70863>
- Atmaningrum, A. y Ansar, N. (2026). Emotional Regulation and Emotional Intelligence of Early Childhood Education Teachers. *Indonesian Journal of Educational Studies*, 29(1). <https://doi.org/10.26858/ijes.v29i1.86488>
- Budiman, A. A., Afifah, L. N., Setiyaningsih, T., Syofian, S. y Maulana, F. (2026). Augmented Reality Immersive Technology for Early Childhood Education (ECE) at

- Merah Delima ECE, East Kelapa Gading. Jurnal Pengabdian Teknologi, Ekonomi dan Humaniora, 4(1), 8-10. <https://doi.org/10.70491/jeptira.v4i1.137>
- Chan Lim, H. C. (2026). Queering Early Childhood Education: LGBTQ+ Early Childhood Educators Navigating and Challenging Heteronormativity in Early Childhood Education Settings. Journal of Childhood Studies, 105-124. <https://doi.org/10.18357/jcs513202621795>
- Erol, A., Erol, M. y Temur, M. (2026). Relationships Among Phonological Awareness, Executive Functions, and Self-Regulation in Early Childhood. Journal of Cognition and Development, 1-19. <https://doi.org/10.1080/15248372.2026.2717095>
- Ezeugwu, C., Adedayo, M., Apochi, O., Oyekola, A. y Olaseni, J. (2026). Preschool-Level Predictors of Children's Executive Function: Do Preschool-Pedagogy Clusters Make a Difference?. Applied Cognitive Psychology, 40(1). <https://doi.org/10.1002/acp.70155>
- Faghihi, Z., Horovitz, D. J., Newman, L. A., Vento, P. J. y McQuail, J. A. (2026). Biological sex and normative cognitive aging across spatial learning, flexibility, and working memory in Fischer 344 rats. Behavioral Neuroscience, 140(4), 255-266. <https://doi.org/10.1037/bne0000656>
- Fasihi, A., Molaei, B., Nadermohammadi, M. y Ghaffari Nouran, O. (2026). Effectiveness of Working Memory Training on Executive Functions and Cognitive Flexibility in Students with Specific Learning Disorder. The Psychological Research in Individuals with Exceptional Needs, 4(1), 1-12. <https://doi.org/10.61838/kman.prien.5037>
- Hao, Y., Kong, L., Wang, X. y Yu, X. (2025). The impact of structured motor learning intervention on preschool children's executive functions. Scientific Reports, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01385-5>
- Hector-Nathan, M. V., Keown, L. J. y Widdowson, D. (2026). Father and mother executive function and parenting: associations with preschool children's executive function. Early Child Development and Care, 196(1-2), 41-58. <https://doi.org/10.1080/03004430.2026.2628667>
- Hendry, A. y Holmboe, K. (2026). Parent-reported infant emotion regulation and executive functions predict preschool executive function skills. Developmental Psychology. <https://doi.org/10.1037/dev0002229>

- Kilci, A. K., Aydın, G. k., Bekir, S., Erol, Y. z. y Grtay, K. (2026). Executive Functions in Esports and Chess Players: Cognitive Flexibility, Working Memory and Inhibitory Control. *Yalova niversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 542-560. <https://doi.org/10.70007/yalovaspor.1894453>
- Liu, W., Wang, Z., Liu, Y. y Li, X. (2025). The effects of early childhood dancesport intervention on executive function in preschool children: a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-10751-2>
- Maisyaroh, N. (2026). Self-Regulation in Early Childhood as a Relational Process in Early Childhood Education. *Qualitative Research in Early Childhood Education*, 1(1), 12-23. <https://doi.org/10.66291/qe-ece.v1i1.3>
- Moreno, M. S. n., Soria, I. N., Gmez, M. R. y Domenech, B. D. (2026). Bilingualism and executive functions in childhood: inhibitory control, working memory and cognitive flexibility. *Aposta: Revista de Ciencias Sociales*, 24(118), e1680. <https://doi.org/10.23900/ra.v24i118.1680>
- Najlaa Mohammed Al-Amari, y Amal Abdulmalik Asad Khan, (2026). Augmented Reality in Pre-University Education. *Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences*(132), 451-469. <https://doi.org/10.33193/jalhss.132.2026.1724>
- Nirmala, B., Agusniatih, A., Abdul Halim, S., Sugiarti M. Bakri, T., Marwany, , Annuar, H. y Rizal, M. (2026). ARSUKA: An Augmented Reality–Based Learning Application for Introducing Kaili Tribal Culture in Early Childhood Education. *Golden Age: Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 11(1), 33-49. <https://doi.org/10.14421/jga.2026.111-03>
- PISCUPU-DOBRESU, R. (2026). COGNITIVE MODELS OF WORKING MEMORY: EDUCATIONAL IMPLICATIONS. *Annals of "Constantin Brâncuși" University of Târgu Jiu - Education Sciences Series*, 2026(1), 60-64. <https://doi.org/10.65631/alse.1.2026.9>
- Rajabpour, M., Zargarani, M. y Rashidy-Pour, A. (2026). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation on Cognitive Flexibility, Working Memory, Response Inhibition, and Drug Craving in Abstinent Addicts. *Addiction and Health*, 18, 1654. <https://doi.org/10.34172/ahj.1654>
- Sloutsky, V. M., Wan, Q. y Turner, B. M. (2026). Working memory, exploration, and cognitive development. *Trends in Cognitive Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2026.07.007>

- Swapan Kumar Mandal, y Joy Das, (2026). EFFECT OF CONCEPT MAP ON LEARNERS' INHIBITORY CONTROL, WORKING MEMORY, AND COGNITIVE FLEXIBILITY IN SECONDARY SCHOOL STUDENTS. EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR), 377. <https://doi.org/10.36713/epra27158>
- Taktat Ateş, Y. i. (2026). EARLY CHILDHOOD TEACHERS' ADOPTION OF AUGMENTED REALITY: EVIDENCE FROM A UTAUT2-BASED MODEL IN PRESCHOOL SCIENCE EDUCATION. Problems of Education in the 21st Century, 84(1), 186. <https://doi.org/10.33225/pec/26.84.186>
- Thirunavukarasan, R. y R, R. (2026). Using Grounding Technique as a Mindfulness Tool to Enhance Working Memory and Cognitive Flexibility among Bereaved Individuals. International Journal For Multidisciplinary Research, 8(2). <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2026.v08i02.71062>
- Venugopal, R., Sasidharan, A., Nagaraj, N., Udupa, K., John, J. P., Ravindra, P. N. y Kutty, B. M. (2026). Neuro-behavioural correlates of cognitive flexibility associated with working memory performance in healthy volunteers. Cognitive Systems Research, 98, 101488. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2026.101488>
- Wang, M., Xia, W., Xu, K., Chen, F., Wang, Y., Wei, M., Deng, W., Zheng, X., Zhang, Z., Xiong, J., Wang, L., Lin, Y., Wang, Y. y Zhang, J. (2026). Integrating executive function training with health behavior intervention for preschool obesity prevention in China: a cluster-randomized controlled trial. The American Journal of Clinical Nutrition, 124(3), 101427. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2026.101427>
- Zainul Arifin, , Alfarobi Ahmad Sulaiman, , Azkiya Jihadi A'la, , Mutiara Fahrurisa, y Siti Hajar, (2026). Development of an Augmented Reality Learning Application to Introduce Animal Concepts for Early Childhood Education. Kiddo: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini, 7(1), 204-217. <https://doi.org/10.19105/kiddo.v7i1.22037>
- Özsoy, e. z., Dağlı, H. y Dağlıoğlu, H. E. (2025). The relationship between executive function skills and motivation in preschool children. Journal of Pedagogical Research. <https://doi.org/10.33902/jpr.202534723>

Declaración

Declaración	Detalle
Conflicto de intereses	Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.
Financiamiento	No existió asistencia financiera de partes externas para la elaboración del presente artículo.
Agradecimiento	N/A
Nota	El artículo no es producto de una publicación anterior.